



**LEGAMBIENTE**

## **LO SVILUPPO DEL BIOMETANO PER L'ECONOMIA CIRCOLARE E LA LOTTA ALLA CRISI CLIMATICA IN ITALIA**

**La produzione del biometano è una grande opportunità** per l'economia circolare e per la lotta alla crisi climatica nel nostro Paese. **Lo sviluppo degli impianti a biometano è fondamentale e comporta notevoli vantaggi ambientali** su diversi fronti: chiusura del ciclo dei rifiuti organici, degli scarti agricoli e dei sottoprodotti dell'agroalimentare; restituzione al suolo del carbonio per fermare i processi di desertificazione; produzione di energia da fonte rinnovabile; decarbonizzazione del settore della mobilità e dei trasporti; lotta all'inquinamento atmosferico.

L'Italia con i suoi 2mila impianti (l'80% dei quali è in ambito agricolo) è il secondo produttore di biogas in Europa e il quarto al mondo ma il potenziale produttivo di biometano potrebbe essere ancora più elevato. Infatti si stima che al 2030 il contributo del biometano potrebbe essere di 10 miliardi di metri cubi all'anno (di cui almeno 8 da matrici agricole), pari a circa il 15% dell'attuale fabbisogno annuo di gas naturale e ai due terzi della potenzialità di stoccaggio della rete nazionale.

**La "materia prima" per alimentare la filiera del biometano non manca ed è in crescita.** A livello nazionale la raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel 2018 ha raggiunto il 58% (circa 17,5 milioni di tonnellate). La frazione organica (FORSU) rappresenta la quantità maggiore tra i rifiuti differenziati essendo pari a 7,1 milioni di tonnellate (è il 40% del totale dei rifiuti urbani differenziati). Secondo l'ultimo rapporto del CIC (Consorzio Italiano Compostatori) i 56 impianti di compostaggio e digestione anaerobica per la produzione di compost e biogas hanno trattato circa 3,5 milioni di tonnellate di rifiuti organici differenziati. Gli impianti che producono biometano dalla FORSU invece sono invece 8. In virtù dell'inevitabile aumento delle quantità e necessario miglioramento della qualità dei rifiuti urbani differenziati, appare evidente come lo sviluppo della dotazione impiantistica per dare un senso agli sforzi fatti da cittadini e amministrazioni locali per differenziare i propri rifiuti sia un passaggio logico e naturale.

**Anche l'agroalimentare italiano ha necessità di gestire al meglio i suoi sottoprodotti e scarti, ridurre i impatti ambientali della filiera** (basti pensare al consumo di gasolio dei mezzi agricoli e del trasporto dei prodotti o alla gestione dei reflui zootecnici) **e di decarbonizzare le sue produzioni.** Gli impianti di digestione anaerobica con produzione di biometano (da immettere



## LEGAMBIENTE

nella rete del gas o da liquefare per il trasporto) permettono di qualificare ulteriormente sotto il punto di vista ambientale ed energetico il *made in Italy* conosciuto in tutto il mondo.

Diverse aziende hanno iniziato da tempo a sviluppare mezzi pesanti funzionanti a biometano compresso, migliorando di molto la sostenibilità del trasporto su strada e del trasporto pubblico locale. Ulteriori passi avanti devono, però, essere fatti in questo segmento come in quello del trasporto navale.

Favorire e incrementare la produzione di questa fonte di energia rinnovabile, attraverso una corretta pianificazione, comunicazione e condivisione locale degli impianti di produzione, da una parte faciliterebbe l'accettabilità degli stessi da parte dei vari territori e comunità mentre dall'altra rappresenterebbe un volano per l'economia del Paese oltre che uno strumento utile per rispettare quanto delineato dall'Europa con le ultime direttive in materia su economia circolare, biocarburanti e lotta alla crisi climatica.

Eppure l'impiantistica per la produzione del biometano è molto osteggiata dai cittadini. La mancanza di conoscenza e fiducia è il vero ostacolo che al momento rallenta il percorso verso una vera realizzazione di quell'economia circolare di cui tanto si parla. Nonostante questi impianti siano consolidati dal punto di vista tecnico e dal ridotto impatto sui territori, non vengono visti di buon occhio e accettati dagli stessi cittadini che quei rifiuti producono e differenziano o che chiedono di ridurre gli impatti ambientali della filiera agroalimentare.

Con il presente lavoro si intende chiarire e spiegare in maniera semplificata l'importanza e l'utilità che ha tutta la filiera del biometano per due semplici ma fondamentali motivi:

- il primo è che la frazione organica dei rifiuti urbani, i sottoprodotti dell'agroalimentare, i reflui zootecnici se non vengono avviati alla filiera del biometano diventano un problema perché devono essere avviati a smaltimento;
- il secondo è che come prodotto di risulta della lavorazione di questi flussi di materiali si ottengono due materie prime seconde di vitale importanza per l'uomo e le sue attività: il biogas e il compost/digestato. Il primo sostituisce il gas naturale di origine fossile (come il metano) che sappiamo essere uno dei principali nemici del clima; il secondo può essere riutilizzato in agricoltura, restituendo carbonio ai suoli e permettendo la riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici nel settore.

### **Cos'è il biogas**

In natura la decomposizione di sostanze organiche, determinata dall'azione di microrganismi, provoca la produzione di gas che si disperdono in atmosfera. La produzione di biogas sfrutta lo stesso principio che avviene in natura, ma in modo controllato e con ridotte emissioni in



## LEGAMBIENTE

atmosfera. Questo processo avviene infatti in grandi vasche chiuse, chiamate **digestori**, in assenza di ossigeno e a temperatura costante. Il processo prevede la progressiva decomposizione del materiale organico introdotto nel digestore da parte di diversi tipi di batteri, con la conseguente produzione di anidride carbonica e metano, oltre a piccole quantità di altri composti gassosi (principalmente vapore acqueo, ammoniaca e idrogeno solforato).

Attualmente in Italia il **biogas** viene prodotto a partire da:

- **frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU)**, ossia la parte biodegradabile degli scarti, quali ad esempio quelli alimentari, di cucina, dei mercati ortofrutticoli. La FORSU, eventualmente, può essere miscelata allo sfalci di potatura ed al fogliame raccolti nei giardini e nei parchi pubblici;
- **biomasse agricole** (paglie e altri residui colturali; effluenti zootecnici; colture intercalari coltivate prima o dopo una coltura destinata all'alimentazione umana od animale; colture pluriennali, soprattutto su terreni marginali in abbandono, etc);
- **scarti agroalimentari** (soprattutto residui della lavorazione e trasformazione industriale di uva, olive, agrumi e pomodoro; residui delle industrie della macellazione delle carni e della lavorazione del latte);
- **fanghi di depurazione**, prodotti del processo di trattamento delle acque reflue;
- **fermentazione anaerobica dei rifiuti stoccati nelle discariche** di rifiuti urbani.

Grazie al suo ottimo potere calorifico, derivante dall'alto contenuto in metano, il biogas viene normalmente utilizzato per la cogenerazione di elettricità e calore. Meno comunemente lo si può usare attraverso una combustione diretta che può essere attuata in caldaia (produzione di solo calore), in motori accoppiati a generatori (produzione di sola elettricità).

Nel caso del biogas prodotto da filiera agricola, non tutta la biomassa introdotta nel processo si trasforma in gas: resta un'ampia frazione semiliquida, detta **digestato**, ricca di azoto e di altri elementi, convogliata in grandi vasche separate e riutilizzabile in agricoltura come concime e ammendante. Il digestato da FORSU in genere viene alimentato ad un impianto di compostaggio aerobico per completare la produzione di compost di qualità.

### Cos'è il biometano

Il biometano si ottiene dalla depurazione ('upgrading') del biogas ed è un gas con caratteristiche del tutto simili a quelle del metano di origine fossile, con la sola differenza che invece di essere estratto dalle viscere della terra in luoghi a volte molto lontani (anche in altri continenti), è ottenuto da materie prime rinnovabili che si possono reperire in qualsiasi luogo. Il biometano può essere immesso nella rete del gas naturale o utilizzato come carburante per



## LEGAMBIENTE

l'autotrazione, puro o miscelato con il metano di origine fossile. Può anche essere impiegato per la produzione di energia elettrica e termica.

### I vantaggi della produzione di biogas e biometano

La produzione di biogas e di biometano, se impostata correttamente, offre due principali vantaggi ambientali e sociali:

1. il biometano può svolgere un ruolo rilevante nella riduzione dell'uso dei combustibili fossili, principale fonte di emissione dei gas climalteranti, e di conseguenza nel contrasto alla crisi climatica<sup>1</sup>. Il biometano è una delle fonti energetiche più pulite tra le alternative oggi possibili: una vettura alimentata a biometano produce basse emissioni di gas climalteranti e di particolato;
2. il biogas e il biometano consentono di valorizzare come energia e non disperdere nell'ambiente dei materiali organici, quali effluenti zootecnici, residui colturali, scarti dell'agroindustria, FORSU etc., che oggi per l'Italia rappresentano semplicemente un'enorme massa di flussi di materia inquinante da gestire.

Ma ci sono altri potenziali vantaggi del biogas-biometano da prendere in considerazione:

- a) il digestato, residuo della produzione, ossia è un materiale ricco di sostanze nutritive per le piante, che può essere impiegato per restituire fertilità ai terreni. In un Paese come l'Italia, in cui buona parte del suolo agricolo è degradata o a rischio di desertificazione, il digestato diventa un prodotto importante per garantire la salute dei nostri suoli e la sicurezza alimentare;
- b) la produzione di biometano può anche favorire la rimessa a coltura di terreni agricoli abbandonati (normalmente perché non producevano abbastanza reddito) per integrare colture alimentari in primo raccolto con colture energetiche in secondo raccolto, garantendo in tal modo un reddito annuo maggiore all'agricoltore;
- c) un altro dei principali punti di forza è l'esistente infrastruttura di trasporto e distribuzione del gas naturale che può essere utilizzata per la fornitura del biometano al consumatore finale. In Italia infatti ci sono circa 1.100 distributori stradali di metano, in grado di erogare oltre un miliardo di metri cubi di metano all'anno, oltre 980.000 veicoli a gas naturale, 20.000 addetti nel settore e un giro d'affari di 1,7 miliardi di euro.

---

<sup>1</sup> Il ruolo del biometano è stato sottolineato in Europa già nel 2003 con la Direttiva 55/2003/CE e poi ancora nel 2009 con la direttiva 28/2009/CE che attribuiscono particolare importanza allo sfruttamento di gas prodotti da fonti rinnovabili come possibile soluzione per il conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti.



## LEGAMBIENTE

### Come funziona un impianto per la produzione di biometano

Il biogas ha una composizione variabile, influenzata soprattutto dal tipo di materie prime utilizzate. Nel caso d'uso di biomasse agricole o di FORSU, mediamente ha un contenuto di metano ( $\text{CH}_4$ ) dal 55% al 65%. Il secondo principale componente è l'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$  pari al 35-45%); inoltre contiene, in piccole percentuali, idrogeno solforato ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), vapore acqueo ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

Per trasformare il biogas in biometano è necessario aumentare la concentrazione di metano ( $\text{CH}_4$ ). Ciò si ottiene eliminando dal biogas sia la maggior parte dell'anidride carbonica (processo di upgrading), sia i composti presenti in piccole quantità (processo di purificazione).

**La filiera produttiva si può riassumere in cinque fasi:**

#### **Fase 1. Trasporto, stoccaggio, pretrattamento delle biomasse e alimentazione del digestore**

Le biomasse (biomasse agricole, scarti agroindustriali, FORSU, ecc.) sono trasportate e stoccate nel luogo in cui sorge il digestore in modo da avere a disposizione nel corso di tutto l'anno la materia prima che sarà avviata alla fermentazione. In alcuni casi (p.e. scarti di macellazione) possono subire un pretrattamento (pastorizzazione) prima di fare il loro ingresso nel digestore. Nel caso della FORSU, prima dell'ingresso nel fermentatore, si rimuovono accuratamente tutti i possibili materiali estranei (p.e. plastica, vetro, metallo, ecc.) presenti nella biomassa. Questa fase merita particolare attenzione perché se mal gestita potrebbe essere veicolo di cattivi odori nelle zone circostanti.

#### **Fase 2. Produzione di biogas nel digestore**

Il digestore è il luogo dove avviene il processo fondamentale di produzione del biogas ad opera di particolari batteri in assenza di ossigeno (anaerobiosi). È costituito da una vasca chiusa ermeticamente e termicamente isolata, realizzata in acciaio o cemento armato, che ha all'interno uno o più miscelatori.

Per favorire il processo di digestione, che avviene in 4 fasi con l'azione di distinti ceppi di batteri - idrolisi, acetogenesi, acidogenesi, metanogenesi - la biomassa è mantenuta a una temperatura di 35-42°C (processo mesofilo) o superiore ai 45°C (processo termofilo).

Il calore necessario a riscaldare il fermentatore può essere fornito da un cogeneratore (soprattutto nel caso di coesistenza delle due distinte filiere produttive: biogas destinato alla produzione elettrica e biogas destinato al biometano) o da una caldaia alimentata a biogas o, anche, dai compressori che si usano negli impianti.

Il biogas prodotto grazie alla fermentazione normalmente subisce un trattamento per eliminare l'idrogeno solforato e quindi viene stoccato all'interno di una cupola gasometrica.



## LEGAMBIENTE

### **Fase 3. Trasformazione del biogas in biometano**

La trasformazione del biogas in biometano avviene attraverso due passaggi fondamentali:

#### **1. Purificazione**

Serve ad eliminare alcuni composti presenti in piccola quantità nel biogas (p.e. azoto, ossigeno, ammoniaca, idrogeno solforato, ecc.).

#### **2. Upgrading**

Consiste nella rimozione dell'anidride carbonica.

Essendo il metano un gas inodore, nel caso il biometano debba essere immesso in rete è necessario 'odorizzarlo', come il gas di uso domestico, aggiungendo una particolare sostanza facilmente percepibile all'olfatto.

Aumentando ulteriormente il contenuto di metano e abbassando la temperatura ben al di sotto dello zero (circa -150°C) è possibile trasformare il biometano dalla fase gassosa a quella liquida. Ciò consente di ridurre enormemente il volume di stoccaggio di questo biocarburante, concentrando l'energia in esso contenuto. Grazie a queste caratteristiche il biometano liquido può essere usato nel settore dei trasporti, soprattutto mezzi pesanti e marittimi, favorendo la sostituzione dei carburanti tradizionali più inquinanti.

### **Fase 4. Stoccaggio e utilizzo del digestato**

Il processo di digestione anaerobica genera, oltre al biogas, un abbondante sottoprodotto, il digestato, che si presenta come un liquido con particelle solide in sospensione, ricco di azoto, fosforo, potassio, e quindi idoneo come fertilizzante.

Il digestato, dopo la produzione di biogas, viene stoccato in un apposito serbatoio per poi essere utilizzato in vari modi:

- tal quale, distribuito, al momento delle lavorazioni del terreno, con funzione di concimazione di fondo e apporto di sostanza organica;
- previo processo di separazione solido/liquido, la frazione liquida, ricca di azoto ammoniacale a pronto rilascio, viene usata in fertilizzazione o in ferti-irrigazione su coltura in atto. La frazione solida, ricca di sostanza organica, è un ottimo ammendante;
- recupero/abbattimento dei nutrienti mediante ulteriore trattamento delle frazioni solida e liquida (p.e. ultrafiltrazione ad osmosi inversa, nitro-denitro, strippaggio);
- compostaggio aerobico della frazione solida: soprattutto nel caso in cui sia stata usata la FORSU, questo processo è importante per garantire un prodotto con caratteristiche idonee a un utilizzo nei campi.



## LEGAMBIENTE

L'utilizzo agronomico del digestato e delle sue frazioni è regolamentato dalla normativa sui nitrati. Questa, oltre a prevedere i tempi di stoccaggio, vieta lo spargimento del digestato nei periodi dell'anno in cui le condizioni climatiche non sono compatibili e impone alle aziende agricole la redazione di un Piano di Utilizzo Agronomico (PUA) che, tenendo conto della tipologia dell'area di distribuzione delle colture, regola le quantità effettivamente utilizzabili.

### **Fase 5. Stoccaggio e utilizzo dell'anidride carbonica**

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), una volta separata dal biogas, può essere immagazzinata e riusata con tecnologie ormai ampiamente diffuse in vari paesi, a partire da Germania e Svezia.

### **L'ostilità verso gli impianti**

Quasi sempre prima della realizzazione degli impianti nei territori ci sono dei pregiudizi da parte della popolazione. Pregiudizi a volte fondati, che entrano nel merito della questione, altre volte meno.

Spesso le motivazioni risiedono in vicende del tutto personali, locali, dettate molte volte dalle esperienze negative maturate nel passato dalla popolazione e che niente hanno a che fare con il contesto specifico dell'impianto oggetto della discussione.

Negli ultimi anni poi è cresciuta molto velocemente la facilità con cui è possibile reperire e diffondere notizie in rete, notizie di tutti i tipi in cui è possibile trovare tutto e il contrario di tutto.

Questo fatto non fa altro che favorire una confusione generale sul tema specifico, insinuando dubbi e perplessità che alla fine si traducono in ostilità verso la realizzazione dell'impianto di turno. A prescindere da come si chiami e a cosa serva realmente, il dubbio che ti stiano 'fregando' prevale sul buon senso e la ragione.

Sicuramente la pesante eredità industriale del passato, recente e non, non aiuta a valutare con obiettività la scelta migliore da fare per un pubblico di non addetti ai lavori.

Anche una certa assenza e carenza dei controlli da parte delle autorità competenti, unita a una mancanza a volte totale di trasparenza delle informazioni e attività da parte del proponente, che spesso sfocia in vere e proprie 'illegalità' nella gestione dei siti, rafforzano le posizioni di contrarietà dei cittadini.

### **La necessità dei processi partecipativi**

Tutti questi effetti, che creano astio e mancanza di fiducia, sarebbero evitabili, o quantomeno superabili, se in Italia venissero applicati e presi seriamente in considerazione i cosiddetti



## LEGAMBIENTE

**processi partecipativi.** La partecipazione pubblica è una possibilità offerta ai cittadini di influenzare gli esiti di piani e procedure che riguardano il loro territorio. Le modalità della partecipazione possono essere molteplici, ma la caratteristica principale è quella di non avere un risultato preordinato. Ai partecipanti viene chiesto infatti di portare le proprie posizioni, dubbi e incertezze ma soprattutto il proprio interesse ad ascoltare e comprendere le altrui posizioni, in modo tale che tutte le persone coinvolte, alla luce di una più approfondita conoscenza, possano esprimere un giudizio consapevole sui temi trattati.

**Purtroppo in Italia i processi di partecipazione pubblica vengono recepiti dalle amministrazioni come un obbligo da adempiere** e perciò, nella migliore delle ipotesi, si trasformano in processi di consultazione, mentre nella stragrande maggioranza delle volte in processi informativi.

Nel primo caso, i **processi di consultazione**, i cittadini e portatori di interesse sono chiamati ad esprimere le proprie posizioni su un tema e relativi specifici progetti, valutando pro e contro grazie ad un apposito percorso di ascolto e discussione con esperti ed interlocutori.

Nel secondo caso, i **processi informativi**, i cittadini vengono informati dalle autorità competenti che un determinato progetto riguardante una determinata tematica sta per essere autorizzato nel proprio territorio.

La differenza sostanziale tra come 'dovrebbe essere' e come 'realmente è' nel nostro Paese sta nel fatto che nel primo caso i cittadini partecipano attivamente e sono coinvolti dall'inizio; si possono quindi informare, farsi un'idea, maturare una posizione in maniera graduale, senza troppi pregiudizi, con la giusta correttezza delle informazioni ma soprattutto con la consapevolezza di poter contare veramente qualcosa.

Nel secondo, ma soprattutto nell'ultimo caso, i cittadini sono l'ultima ruota del carro, vengono informati a cose già fatte (o in corso di realizzazione) e per capire cosa sta succedendo si devono 'autoformare', fare da soli, affidarsi a qualcuno di esperto che legga documenti e norme tecnico giuridiche che pochi addetti ai lavori sanno fare.

E questo genera chiusura e diffidenza. Il chiacchiericcio che ne deriva a quel punto è difficilmente arginabile e controllabile ma soprattutto la frattura sociale che si insinua tra amministrazione, proponente, tecnici e cittadini è insanabile.

In questo "vuoto partecipativo" che si è venuto a creare **Legambiente vuole avere invece un ruolo da protagonista.** La nostra associazione non può che essere "**portatrice sana di processi partecipativi**" basati sulla conoscenza e sull'approfondimento scientifico che da sempre ha contraddistinto Legambiente, sulla capacità di formare e informare capillarmente amministrazioni e cittadini su che cosa sia il biometano "fatto bene", sulla visione d'insieme che vede uno sviluppo di impianti non solo sostenibili ma anche integrati nei territori.



## LEGAMBIENTE

Parliamo di una visione d'insieme che:

- parta da una pianificazione territoriale basata su un censimento della materia organica disponibile. Sia per capire meglio la tipologia di prodotto da valorizzare, sia per pianificare il numero e le dimensioni degli impianti;
- prosegua poi con il coinvolgimento sia del mondo agricolo che di quello della gestione dei rifiuti nelle diverse fasi della pianificazione. Sarebbe auspicabile, infatti, che gli impianti a biometano da rifiuti vengano integrati all'interno di un Piano Regionale dei Rifiuti, anche per mettere al riparo da situazioni in cui non si hanno o non si possono avere garanzie sulla disponibilità locale di materiale organico, parametro che incide molto sul livello di sostenibilità degli impianti a bioenergie;
- tenga conto delle tecnologie utilizzate (che non sono tutte uguali sotto il profilo delle emissioni climalteranti) e faccia un bilancio complessivo di consumi ed emissioni di gas serra per evitare che i benefici siano marginali.

### Le principali critiche al biogas e al biometano

Nel caso specifico dei biogas, del biometano e degli impianti di digestione anaerobica, di seguito vengono schematicamente riportate le principali obiezioni e riflessioni che vengono sollevate e a cui Legambiente prova a dare una risposta. Risposte maturate dagli approfondimenti tecnici di sopra riportati nel presente documento e dalle esperienze maturate nel corso degli anni su situazioni e casi reali in giro per tutto il Paese.

<b>Principali critiche nei confronti del biogas e del biometano</b>	<b>Risposta</b>
<b>La produzione di biogas/biometano è fonte di emissioni inquinanti</b>	<i>Il processo fondamentale per produrre biogas è la digestione anaerobica che avviene in ambiente chiuso e quindi senza emissioni (a differenza di quanto avviene in natura).</i>
<b>La produzione di biogas/biometano è fonte di sviluppo di batteri patogeni (come ad esempio i clostridi)</b>	<i>La letteratura scientifica è concorde nel ritenere che il processo di digestione anaerobica possa abbattere il contenuto della maggior parte dei batteri nocivi per l'uomo rendendo più sicuro l'uso del digestato rispetto al refluo tal quale. È utile ricordare che il digestato è stato inserito nell'elenco degli ammendanti che possono essere utilizzati in agricoltura biologica.</i>
<b>La produzione di biogas/biometano è fonte di odori</b>	<i>Gli odori possono essere generati dal tipo di matrici impiegate, nel caso di liquami zootecnici o insilati, e</i>



## LEGAMBIENTE

<b>sgradevoli</b>	<i>dal digestato. Ma un'adeguata copertura dei sistemi di stoccaggio e di alimentazione riduce notevolmente il rischio. La digestione anaerobica in ogni caso abbatte gli odori delle materie prime trattate.</i>
<b>Questi impianti usano mais e altre colture per produrre energia, togliendo spazio alla produzione di cibo e foraggi.</b>	<i>Relativamente alla situazione Italiana è importante ricordare che la superficie agricola utilizzata per colture dedicate alla produzione di biogas occupa circa il 3% della superficie agricola nazionale, mentre i terreni abbandonati sono in costante aumento. Negli ultimi 50 anni l'Italia ha perso oltre un terzo dei terreni agricoli (da 18 a 12 milioni di ettari). Inoltre, a differenza di una decina di anni fa, gli attuali decreti che regolano la produzione di biogas e biometano danno i maggiori incentivi ai piccoli impianti alimentati con sottoprodotti e/o reflui zootecnici.</i>